

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-089266

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

F028 23/08

F02F 1/24

F02F 1/42

F02F 3/26

(21)Application number : 2000-276984

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.09.2000

(72)Inventor : WADA YUSUKE
WATABE SHINICHI
SATO CHIKASHI

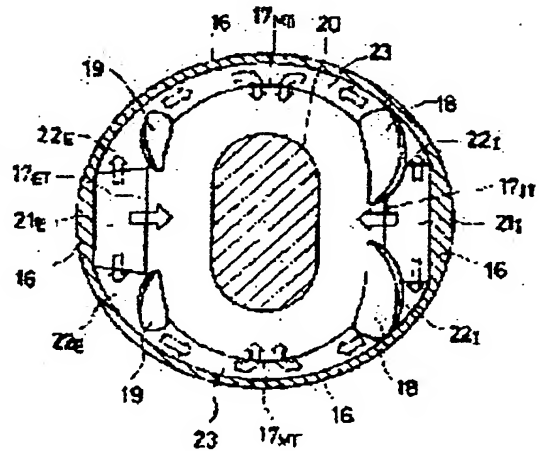
(54) COMBUSTION CHAMBER STRUCTURE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a combustion chamber structure for an internal combustion engine capable of improving suppression efficiency of knocking generation.

SOLUTION: A whole periphery of a circular outer peripheral end surface 16 of a top surface of a piston is formed on a plane crossing with respect to a center axis of the piston at right angles, and a protuberant part protruding to the cylinder head direction is formed on the whole periphery of the end surface near the center.

A pair of valve recesses 18 and 19 is formed respectively on the protuberant part. A plane inclined surface is formed on a top surface between the pair of the valve recesses. On the top surface near the respective valve recesses, a conical inclined surface connecting to the plane inclined surface and the circular outer peripheral end surface 16 is formed. A first squish area is formed with the plane inclined surface and the circular outer peripheral end surface 16. A second squish area is formed on the conical inclined surface. At least a part of a squish flow generated in the first squish area is introduced into the second squish area.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-89266
(P2002-89266A)

(43)公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマト(参考)

F 0 2 B 23/08

F 0 2 B 23/08

P 3 G 0 2 3

N 3 G 0 2 4

S

X

Y

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2000-276984(P2000-276984)

(22) 出願日

平成12年9月12日(2000.9.12)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 和田 裕介

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72)発明者 渡部 真一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(74)代理人 100067840

弁理士 江原 望 (外2名)

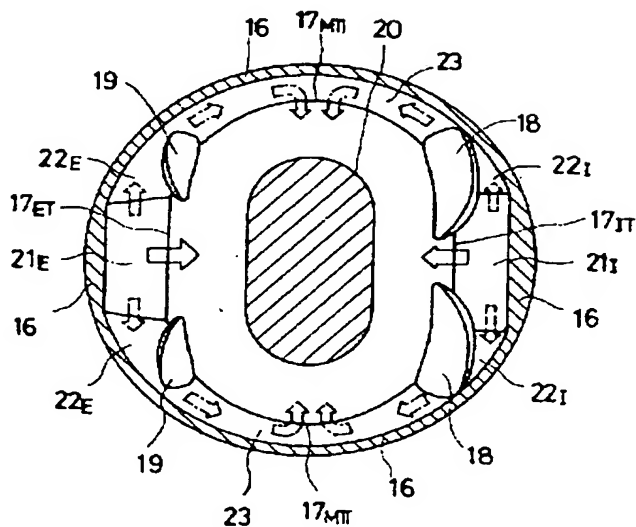
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 内燃機関の燃焼室構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ノッキング発生の抑制効果を高める内燃機関の燃焼室構造を提供すること。

【解決手段】ピストン頂面の環状外周端面16全周がピストン中心軸に対し直交する平面に形成されるとともに、中心寄り端面全周にシリンダヘッド方向へ突出する隆起部が形成され、かつ該隆起部にそれぞれ1対のバルブリセス18, 19が形成され、1対のバルブリセス間の頂面には、平面状傾斜面が形成されるとともに、各バルブリセス付近の頂面には、平面状傾斜面に接続するとともに、環状外周端面16に接続する円錐状傾斜面が形成され、平面状傾斜面と環状外周端面16で第1スキッシュエリアが形成されるとともに、円錐状傾斜面に第2スキッシュエリアが形成され、第1スキッシュエリアで生成されたスキッシュエリアの少なくとも一部を前記第2スキッシュ流に導いたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダヘッドに 1 対の吸気弁と排気弁をそれぞれ備えたペントルーフ型燃焼室構造において、ピストン頂面の環状外周端面全周がピストン中心軸に対し直交する平面に形成されるとともに、該ピストン頂面の環状外周端面から中心寄り端面全周にシリンダヘッド方向へ突出する隆起部が形成され、かつ該隆起部にそれぞれ 1 対のバルブリスセスが形成され、

前記各隆起部における 1 対のバルブリスセス間の頂面には、平面状傾斜面が形成されるとともに、該隆起部における各バルブリスセス付近の頂面には、該平面状傾斜面に滑らかに接続するとともに、前記ピストン頂面の環状外周端面に滑らかに接続する円錐状傾斜面が形成され、前記 1 対のバルブリスセス間における平面状傾斜面と環状外周端面で第 1 スキッシュエリアが形成されるとともに、円錐状傾斜面に第 2 スキッシュエリアが形成され、前記第 1 スキッシュエリアで生成されたスキッシュ流の少なくとも一部を前記第 2 スキッシュエリアに導くことを特徴とする内燃機関の燃焼室構造。

【請求項 2】 請求項 1 記載の内燃機関の燃焼室構造において、前記排気側のスキッシュエリアが、前記吸気側のスキッシュエリアより広く形成されたことを特徴とする内燃機関の燃焼室構造。

【請求項 3】 請求項 1 記載の内燃機関の燃焼室構造において、前記吸気弁および排気弁におけるそれぞれのバルブリスセス間の隆起部の高さは、前記吸気弁と排気弁との隆起部高さよりも高く形成されたことを特徴とする内燃機関の燃焼室構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属す技術分野】本発明は、4 ストロークサイクル火花点火式内燃機関の燃焼室の構造に関するものである。

【0002】

【従来技術および解決しようとする課題】 1 対の吸気弁と 1 対の排気弁を備えた 4 ストロークサイクル火花点火式内燃機関において、圧縮比を増大させると、圧縮行程終期に点火栓による燃焼室内の混合気の着火で燃焼を始めた高圧の燃焼ガスにより、点火栓から離れた個所の混合気が高圧高温に加圧加熱され、火炎伝播によらず自己着火するノッキングが発生し易い。

【0003】このノッキングの発生を抑制するために燃焼室の下面を構成するピストン頂面の外周部がピストン中心軸方向に向いた上方へ緩やかに傾斜した外周隆起部を形成するとともに、燃焼室の上面を構成するシリンダヘッド内面を、外周部から中心に向い上方へ緩やかに傾斜した円錐面状に形成し、ピストンが上死点付近に接近した場合に、燃焼室の外周縁に上下巾の薄いスキッシュエリアから燃焼室中心に向いスキッシュ流を発生させるようにした燃焼室構造（特公平 8-30414 号公報）

があった。

【0004】しかし、燃焼室内の吸気弁付近は、新気や混合気の流入によって低温に冷却され、かつ排気弁より大径の吸気弁が存在して、充分なスキッシュエリアが確保されにくいと、圧縮行程終期における吸気弁付近の混合気では、他の部分の混合気よりも低温で火炎伝播速度が遅く、ノッキング発生の抑制効果が低かった。

【0005】これを改善するために、ピストン頂面の外周部における吸気弁付近に凹部となる切欠き部を形成し、ピストン頂面の外周部に隣接したスキッシュエリアで生成されたスキッシュ流がこの切り欠き部に流れ込み、この切り欠き部にてスキッシュ流を互いに衝突させることによって乱れを生成し、吸気弁付近での燃焼を促進した燃焼室構造（特開平 10-184366 号公報）があった。

【0006】しかし、1 対の吸気弁と 1 対の排気弁を備えた内燃機関では、充填効率を高水準に維持するために燃焼室外周縁と、燃焼室中心から最も離れた吸気弁外周縁部分との間隔が極めて狭くなっており、ピストン頂面の外周部における吸気弁近傍に隣接して形成された切り欠き部のシリンダ径方向の巾が著しく狭くなり、燃焼室内に局部的な過熱をもたらす、燃焼室内に部分的な切り欠き部を形成することでしかスキッシュ流の衝突効果を期待することができなかった。

【0007】

【課題を解決するための手段および効果】本出願発明は、このような難点を克服した内燃機関の燃焼室構造の改良に係り、請求項 1 の発明は、シリンダヘッドに 1 対の吸気弁と排気弁をそれぞれ備えたペントルーフ型燃焼室構造において、ピストン頂面の環状外周端面全周がピストン中心軸に対し直交する平面に形成されるとともに、該ピストン頂面の環状外周端面から中心寄り端面全周にシリンダヘッド方向へ突出する隆起部が形成され、かつ該隆起部にそれぞれ 1 対のバルブリスセスが形成され、前記各隆起部における 1 対のバルブリスセス間の頂面には、平面状傾斜面が形成されるとともに、該隆起部における各バルブリスセス付近の頂面には、該平面状傾斜面に滑らかに接続するとともに、前記ピストン頂面の環状外周端面に滑らかに接続する円錐状傾斜面が形成され、前記 1 対のバルブリスセス間における平面状傾斜面と環状外周端面で第 1 スキッシュエリアが形成されるとともに、円錐状傾斜面に第 2 スキッシュエリアが形成され、前記第 1 スキッシュエリアで生成されたスキッシュ流の少なくとも一部を前記第 2 スキッシュエリアに導くことを特徴とするものである。

【0008】請求項 1 の発明は、前述したように構成されているため、圧縮行程終期に、ピストンが上死点付近迄上昇し、ピストン頂面の環状外周端面と 1 対のバルブリスセス間の平面状傾斜面とで第 1 スキッシュエリアが形成され、該第 1 スキッシュエリアから燃焼室中心に向つ

てスキッシュが流れ、燃焼室内の混合気が著しく攪乱され、また、前記第1スキッシュエリアの少なくとも一部のスキッシュ流が前記円錐状傾斜面に沿う第2スキッシュエリアを介して吸排気弁間の燃焼室外周部に噴射し、この吸気弁と排気弁の両方から噴射されるスキッシュ流の衝突で、燃焼室内の混合気に乱流が発生する。

【0009】第1スキッシュエリアと第2スキッシュエリアとで、このようにスキッシュエリアが広く構成されるため、燃焼室のコンパクト化が可能となり、また点火栓による着火火炎の伝播距離が短縮され、点火栓により着火された火炎が急速に燃焼室の外周円付近の未燃混合気迄到着しうるので、自己着火する前に火炎によって着火され、ノッキングの発生が著しく抑制される。

【0010】また、第1スキッシュエリアから第2スキッシュエリアを介して吸排気弁間の燃焼室外周部にスキッシュ流をそれぞれ噴射して、相互に衝突させ、ノッキングを起し易い燃焼室外周部、特にバルブリセス近傍の混合気を十分に攪乱するため、ノッキングの発生をより一層確実に抑制できる。

【0011】さらに、請求項2のように発明を構成することにより、排気弁側のスキッシュエリアが吸気弁側のスキッシュエリアよりも広いため、排気弁側の第1スキッシュエリアから第2スキッシュエリアを介して吸排気弁間に噴射するスキッシュ流の方が、吸気弁側の第1スキッシュエリアから第2スキッシュエリアを介して吸排気弁間に噴射するスキッシュ流よりも強くなり、両者の衝突個所が吸気弁側に位置する結果、低温でノッキングを起し易い吸気弁近くの混合気が強く攪拌され、燃焼が促進されて、ノッキングの防止効果がさらに向上する。

【0012】さらにまた、請求項3のように発明を構成することにより、燃焼室中央の点火栓で着火された火炎が高さの低い吸排気弁間の隆起部を越えて燃焼室外周の吸排気弁間部に容易に到達でき、その火炎を相互に衝突させた吸排気弁間のスキッシュ流に着火させることで燃焼が促進され、燃焼室の外周における自己着火が未然に阻止される。

【0013】以下、図1ないし図7に図示された本発明の一実施形態について説明する。4ストロークサイクル火花点火式内燃機関の燃焼室1は、シリンダブロック2のシリンダスリーブ3の内周面4と、シリンダブロック2の上方に一体に結合されたシリンダヘッド5の内面6と、シリンダスリーブ3の内周面4に摺動自在に嵌装されたピストン7の頂面8とで構成され、図1に図示されるように、前記シリンダヘッド5の内面6は、シリンダスリーブ3の中心軸の近くを通る稜線9を境にして左右上方へ緩やかに傾斜したペントルーフ形状に形成され、図3に図示されるように、一方の傾斜面に1対の吸気開口10が稜線9に沿って配設されるとともに他方の傾斜面に1対の排気開口11が同様に配設され、シリンダヘッド5では、これら吸気開口10および排気開口11にそれぞれ

通ずる吸気ポート12および排気ポート13が形成されている。

【0014】また、前記シリンダヘッド5には、前記1対の吸気開口10および1対の排気開口11を開閉自在に密閉しうる吸気弁14および排気弁15が嵌装され、図示されないクランク軸に連結されたカムシャフトおよびロッカーアームなどの動弁機構により、前記吸気弁14および排気弁15はピストン7の昇降に連動して開閉駆動されるようになっている。

【0015】さらに、前記ピストン7の頂面8の環状外周端面16が、全周に亘り、ピストン7の中心軸に対し直交する平面すなわちシリンダブロック2とシリンダヘッド5との合せ面と平行な平面に形成されるとともに、該頂面8の環状外周端面16からピストン7の中心寄りに、シリンダヘッド5の方向へ緩やかな曲面で突出する隆起部17が形成され、該隆起部17に吸気弁14および排気弁15にそれぞれ対応した1対の吸気弁バルブリセス18、排気弁バルブリセス19が形成され、ピストン7の頂面8の中心部には、隆起部17により凹部20が形成されている。

【0016】そして、前記ピストン7の頂面8に形成された隆起部17では、1対の排気弁バルブリセス19の間の隆起部17_eの方が、1対の吸気弁バルブリセス18の間の隆起部17_iよりも高く形成され、両吸気弁バルブリセス18排気弁バルブリセス19の間の隆起部17_mが、前記隆起部17_e、隆起部17_iよりも低く形成されている。

【0017】また、ピストン7の頂面8において、環状外周端面16から1対の吸気弁バルブリセス18の間の隆起部17_iの頂部隆起部17_{it}に亘り平面状傾斜面21_iが形成されるとともに、環状外周端面16から1対の排気弁バルブリセス19の間の隆起部17_eの頂部隆起部17_{et}に亘り平面状傾斜面21_eが形成されている。

【0018】さらに、ピストン7の頂面8において、環状外周端面16と吸気弁バルブリセス18と平面状傾斜面21_iとで囲まれた部分に円錐状傾斜面22_iが形成されるとともに、環状外周端面16と排気弁バルブリセス19と平面状傾斜面21_eとで囲まれた部分に円錐状傾斜面22_eが形成され、環状外周端面16と吸気弁バルブリセス18、排気弁バルブリセス19と隆起部17_mの頂部隆起部17_{mt}とで囲まれた円周部分にも傾斜面23が形成されている。

【0019】さらにまた、シリンダヘッド5の内面6の略中央寄り燃焼室1内に点火栓24の電極部25が露出するように設けられ、しかも吸気ポート12に図示されない燃料噴射弁が設けられており、吸気行程で燃料噴射弁から燃料が噴射され、圧縮行程の終期に点火栓24の電極部25から火花が飛ばされるようになっている。

【0020】しかも、円錐状傾斜面22は、シリンダヘッド5の内面6に対し、平面状傾斜面21から傾斜面23に向けて徐々に間隔が大きくなって、シリンダヘッド5の内面6に対する円錐状傾斜面22上の空間が広く形成され、平面状傾斜面21で生成されたスキッシュ流に指向性を持

たせるようになっている。

【0021】そして、吸気弁14、15とこれに対面するバルブリセス18、19の表面は平行なるように、バルブリセス18、19は形成されている。

【0022】図1ないし図7に図示の実施形態は前述したように構成されているので、圧縮行程終期において、ピストン7が上死点に接近すると、燃焼室1の周辺部の環状外周端面16、平面状傾斜面21_r、平面状傾斜面21_eと、これに相對したシリンダヘッド5の内面6とで挟まれた空間が、図4に図示されるように狭くなって、この空間から燃焼室1の中央に向って図7の白抜き矢印のようにスキッシュ流が生ずるとともに、この空間から周方向に向う図7の点線白抜き矢印のようなスキッシュ流が生ずる。

【0023】また、これと同時に燃焼室1の周辺部の環状外周端面16、円錐状傾斜面22_r、円錐状傾斜面22_e、とこれに相對したシリンダヘッド5の内面6とで挟まれた空間も、図3に図示されるように狭くなり、この空間から周方向に向う図7の1点鎖線白抜き矢印のようなスキッシュ流が生じ、前記燃焼室1の周辺部環状外周端面16、平面状傾斜面21_r、平面状傾斜面21_eとこれに相對したシリンダヘッド5の内面6とで挟まれて発生した周方向スキッシュ流と合流し、環状外周端面16と吸気弁バルブリセス18、排気弁バルブリセス19と隆起部17_mの頂部隆起部17_{mr}とで囲まれた傾斜面23に沿って周方向へ流れる。この傾斜面23に沿って吸気弁バルブリセス18から流れた周方向スキッシュ流と、傾斜面23に沿って、排気弁バルブリセス19から流れた周方向スキッシュ流は、傾斜面23の周方向中央部で衝突を起し、乱れる。そして、これらの周方向スキッシュ流は、上方へ盛った傾斜面23によって燃焼室1の中心に向きを変えずに環状外周端面16上を進行するため、前記衝突による乱れは激しいものである。

【0024】さらに、円錐状傾斜面22は、シリンダヘッド5の内面6に対し、平面状傾斜21から傾斜面23に向けて徐々に空間が広がるように形成されているため、平面状傾斜面21で生成されたスキッシュ流の内、周方向に流れるスキッシュ流に周方向の指向性を持たせている結果、前記衝突がさらに強化される。

【0025】このように、図示の実施形態では、燃焼室1の周辺部全周に亘りスキッシュ流が生じて、スキッシュエリアが広く形成されるため、燃焼室1の燃焼領域がコンパクト化され、点火栓24による着火火炎の伝播距離が短縮され、また、点火栓24により着火された火炎が急速に燃焼室1の周縁部の未燃混合気迄伝播するので、自己着火する前に、火炎によって着火され、ノッキングの発生が抑制される。この結果、圧縮比の増大が可能となつて、燃費の改善を促進することができる。

【0026】また、1対の吸気弁14の内的一方を休止させることにより、吸気行程における燃焼室1内のスワー

ルを強化でき、逆スキッシュおよびスキッシュとの組合せの相乗効果を増強して、燃焼室1内の混合気を強く乱すことができる。同様に、吸気ポート12を螺旋状に形成してスワールを発生してもよい。

【0027】さらに、ピストン7の頂面8はおよびシリンダヘッド5の内面6は、滑らかな曲面に形成されているため、膨張行程で得られる燃焼室内のスワール流を圧縮行程で減衰させることなくスキッシュと組合せて燃焼室1内の混合気を強く乱すことができ、また燃焼室1内の局所的な過熱による自己着火をも抑制することができる。

【0028】さらにまた、ピストン7の頂面8における傾斜面23と、シリンダヘッド5の内面6におけるこの部位に對した部分との間のスキッシュエリアが存在しない領域でも、図7に図示される1点鎖線白抜き矢印に図示されるような周方向スキッシュ流を導き、この領域で、相互に衝突させて、大きな乱れを発生させることができ、また、シリンダヘッド5の内面6とピストン7の頂面8における環状外周端面16は、自己着火および火炎伝播の減衰を招く断面鋭角部分が存在しないことより、ノッキングの抑制効果を著しく向上させることができる。

【0029】しかも、前記ピストン7の頂面8に形成された隆起部17において、1対の排気弁バルブリセス19間の隆起部17_eの方を、1対の吸気弁バルブリセス18間の隆起部17_rよりも高く形成しているため、1対の排気弁バルブリセス19間の隆起部17_eにおける平面状傾斜面21_eに接したスキッシュエリアを、1対の吸気弁バルブリセス18間の隆起部17_rにおける平面状傾斜面21_rに接したスキッシュエリアよりも広く形成し、平面状傾斜面21_eに接したスキッシュエリアからのスキッシュ流を隆起部17_rの方へ強く導くことができる。

【0030】また、吸気弁14、15とこれに対面するバルブリセス18、19の表面は互いに平行にすることにより、特にピストン上死点における吸気弁14周り（周辺）の容積を少なく形成でき、これによって吸入行程、ピストン下降に伴う吸気弁14周りの圧力を低く設定でき、吸気ポートからの吸気が入りやすい状態とされる。よって吸気における体積効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る燃焼室構造におけるシリンダヘッド内面の形状を図示した概略斜視図である。

【図2】図1に図示の燃焼室構造のピストン頂面の形状を図示した概略斜視図である。

【図3】点火栓を除去した状態で図2のIII-III線に沿って裁断した縦断面図である。

【図4】図2のIV-IV線に沿って裁断した縦断面図である。

【図5】図2のV-V線に沿って裁断した縦断面図である。

【図6】シリンダヘッド内面とピストン頂面を合わせた

7

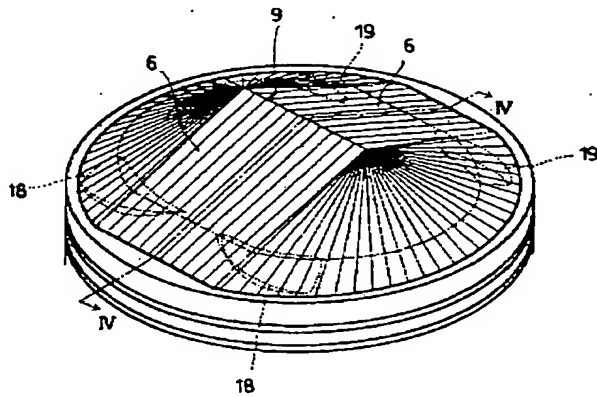
平面図である。

【図 7】 ピストン頂面の平面図である。

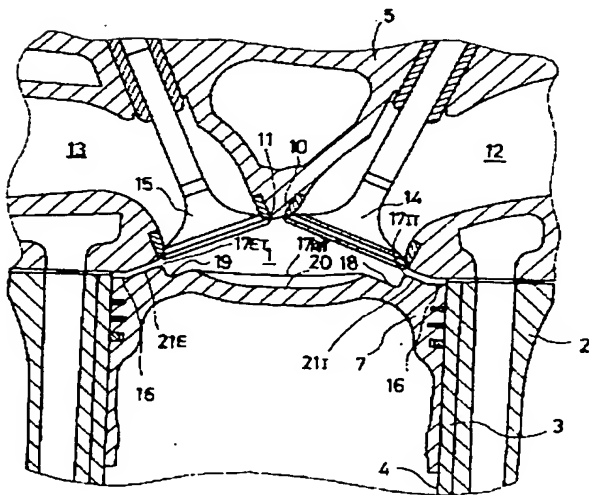
【符号の説明】

1…燃焼室、2…シリンダブロック、3…シリンダスリーブ、4…内周面、5…シリンダヘッド、6…内面、7…ピストン、8…頂面、9…稜線、10…吸気開口、11…

【図 1】



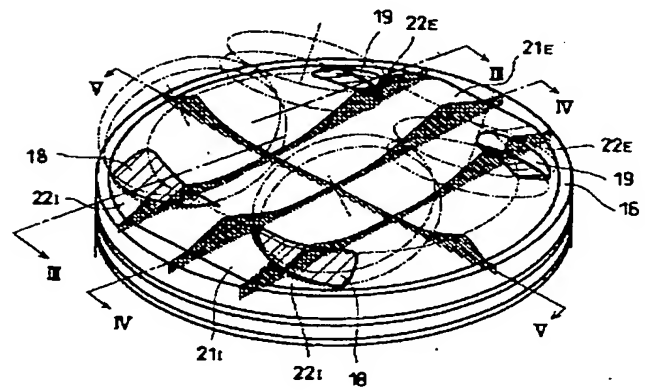
【図 3】



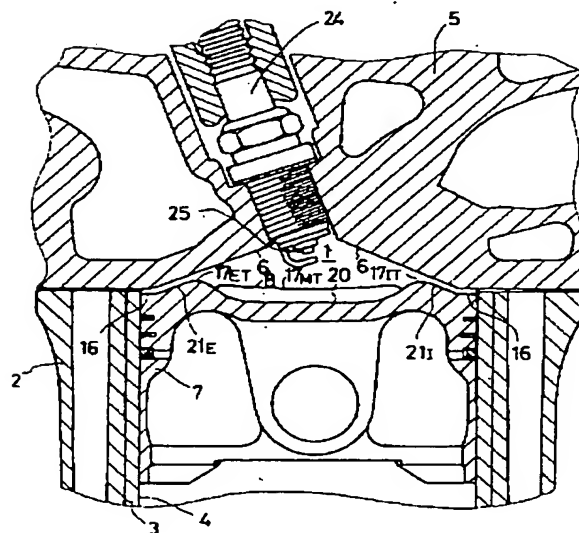
8

排気開口、12…吸気ポート、13…排気ポート、14…吸気弁、15…排気弁、16…環状外周端面、17…隆起部、18…吸気弁バルブリセス、19…排気弁、20…凹部、21…平面状傾斜面、22…円錐状傾斜面、23…傾斜面、24…点火栓、25…電極部。

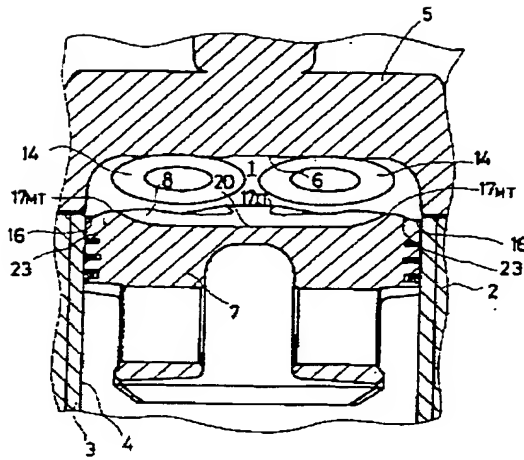
【図 2】



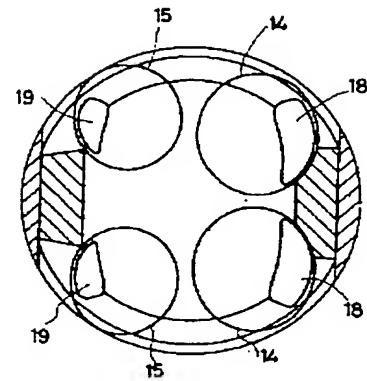
【図 4】



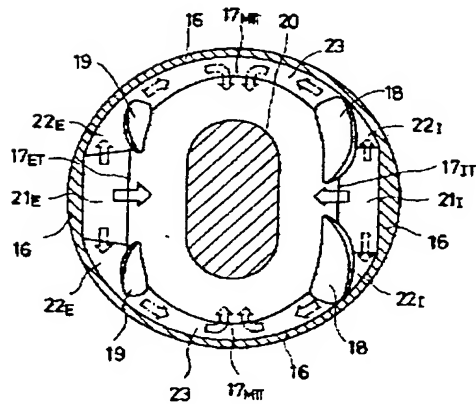
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

F 0 2 F 1/24
1/42
3/26

識別記号

F I

F 0 2 F 1/24
1/42
3/26

テーマコード(参考)

D
K
B
C

(72)発明者 佐藤 史

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3G023 AA02 AA06 AB03 AC02 AD01
AD04 AD06 AD07 AD08 AD29
3G024 AA02 AA04 AA09 AA11 DA01
DA03 DA06 FA00 FA13